



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 406 802 A2**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 90112688.8

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **B65H 20/18**

22 Anmeldetag: 03.07.90

30 Priorität: 04.07.89 DE 3921997

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
09.01.91 Patentblatt 91/02

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB**

71 Anmelder: **Otto Bihler Maschinenfabrik GmbH  
& Co. KG KG**  
Lechbrucker Strasse 15  
D-8959 Halblech/Füssen(DE)

72 Erfinder: **Bihler, Otto**  
Schleiferweg 2

**D-8959 Halblech/Füssen(DE)**

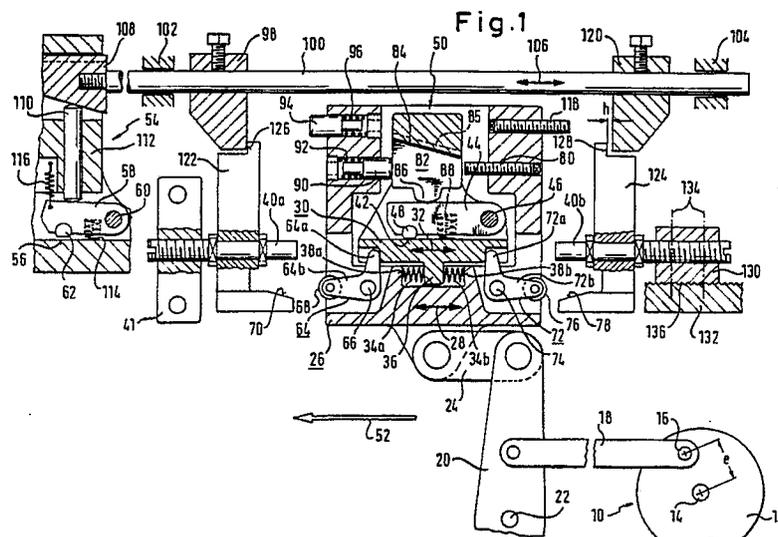
Erfinder: **Brüller, Eduard**  
**Kreuzstrasse 1**  
**CH-4632 Trimbach(CH)**

74 Vertreter: **Weickmann, Heinrich, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte Dipl.-Ing. H.Weickmann**  
**Dipl.-Phys.Dr. K.Fincke Dipl.-Ing.**  
**F.A.Weickmann Dipl.-Chem. B. Huber Dr.-Ing.**  
**H. Liska Dipl.-Phys.Dr. J. Prechtel Postfach**  
**860820**  
**D-8000 München 86(DE)**

54 **Materialeinzugsvorrichtung für Materialbearbeitungsmaschinen insbesondere Stanz- und Biegeautomaten** Stichwort: Zusatzschlitten.

57 Bei einer Materialeinzugsvorrichtung für Bearbeitungsmaschinen wird vorgeschlagen, daß auf einem Hauptschlitten ein Sekundärschlitten angebracht ist, daß dieser Sekundärschlitten durch eine Übertragungsfederung von dem Hauptschlitten mitgenommen wird und daß der Sekundärschlitten mit Schlit-

tenanschlügen zusammenwirkt. Auf diese Weise soll die auf den Schlittenanschlügen auftreffende Masse verringert werden. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß auch die Auftreffgeschwindigkeit des Sekundärschlittens auf den Schlittenanschlügen reduziert wird.



EP 0 406 802 A2

**MATERIALEINZUGSVORRICHTUNG FÜR MATERIALBEARBEITUNGSMASCHINEN INSBESONDERE STANZ- UND BIEGEAUTOMATEN STICHWORT: ZUSATZSCHLITTEN**

Die Erfindung betrifft eine Materialeinzugsvorrichtung für Materialbearbeitungsmaschinen, insbesondere Stanz- und Biegeautomaten, umfassend einen in einer Hauptführung geführten Einzugschlitten mit einer gesteuerten schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung, einen Oszillationsantrieb in Antriebsverbindung mit dem Einzugsschlitten und eine gesteuerte Materialhaltevorrichtung, wobei der Stillstand der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung in deren Endposition längs der Hauptführung durch Schlittenanschläge bestimmt ist und wobei in der Antriebsverbindung zwischen dem Oszillationsantrieb und der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung eine Übertragungsfederung vorgesehen ist.

Eine solche Materialeinzugsvorrichtung ist beispielsweise aus der DE-OS 27 41 149 bekannt. Es wird dort beispielsweise auf die Figur 5 in Verbindung mit Seite 8, letzter Absatz, und Seite 9, erster Absatz, verwiesen.

Bei der bekannten Materialeinzugsvorrichtung muß die gesamte Masse des Einzugsschlittens stoßartig abgebremst werden, wenn der Einzugschlitten auf den einen oder den anderen der Schlittenanschläge auffährt. Zu der Masse des Schlittens addiert sich dabei noch ein Teil der Antriebsverbindung, welche den Schlitten mit dem Oszillationsantrieb verbindet.

Aus der DE-OS 27 41 149 sind Maßnahmen bekannt, um den Bewegungsablauf des Einzugsschlittens zu modifizieren, beispielsweise dadurch, daß einem sinusförmigen, von einem Pleuelantrieb her abgeleiteten Bewegungsablauf eine Korrekturbewegung überlagert wird, die aus der 3. Oberwelle des von dem Oszillationsantrieb her abgeleiteten Sinusverlaufes abgeleitet wird. Auf diese Weise kann die Einzugszeit verkürzt werden, die zum Vorschub des Band- oder Drahtmaterials benötigt wird und demgemäß steht dann eine längere Verweilzeit des jeweils zu bearbeitenden Band- oder Drahtabschnittes zur Verfügung. Trotz Kuppenabflachung des modifizierten Sinusverlaufes des Einzugsschlittens muß aber auch bei dieser Ausführungsform der Schlitten gegen Anschläge anfahren, da ja während der Bearbeitung des jeweiligen Draht- oder Bandabschnittes ein absoluter Stillstand des Draht- bzw. Bandabschnittes notwendig ist und dieser nur durch den jeweils einen Anschlag des Einzugsschlittens mit der notwendigen Genauigkeit von beispielsweise  $\pm 0,01$  mm erzielt werden kann. Auch unter Berücksichtigung des etwa DE-OS 27 21 149 modifizierten Bewegungsablaufes des Einzugsschlittens sind die beim Auftreffen des Einzugsschlittens auftretenden Stöße immerhin noch

beträchtlich, sie sind um so unangenehmer, je schneller die Materialbearbeitungsmaschine läuft. Andererseits ist die Tendenz, die Materialbearbeitungsmaschinen immer schneller laufen zu lassen, nach wie vor gegeben.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, die beim Auftreffen den Einzugsschlittens auf den Schlittenanschlägen momentan zu absorbierende Stoßenergie herabzusetzen.

Zur Losung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß der Einzugsschlitten einen mit dem Oszillationsantrieb verbundenen Haupt- schlitten umfaßt, welcher in der Hauptführung geführt ist, daß auf dem Hauptschlitten im wesentlichen parallel zu der Führungsrichtung der Hauptführung eine Sekundärführung angebracht ist, daß auf dieser Sekundärführung ein Sekundärschlitten geführt ist, daß der Sekundärschlitten die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung trägt, daß der Sekundärschlitten mit dem Schlittenanschlägen zusammenwirkt und daß wenigstens ein Teil der Übertragungsfederung zwischen dem Sekundärschlitten und dem Hauptschlitten angeordnet ist.

Die Erfindung geht also einen grundsätzlich anderen Weg, als er in der DE-OS 27 21 149 vorgezeichnet ist, in dem sie nicht den Versuch macht, den Kurvenverlauf der Einzugsschlittenbewegung noch näher an eine ideale Form, etwa einer Trapezform anzunähern, sondern darauf abzielt, nach einer ersten Ausführungsform die auf den Schlittenanschlägen auftreffende Masse zu verringern.

Die beim Auftreffen auf die Schlittenanschläge momentan zu absorbierende Energie ergibt sich aus der Gleichung

$$E = m \cdot v^2$$

wobei

E die Stoßenergie,

m die auf den jeweiligen Anschlag auftreffende Masse und

v die Lineargeschwindigkeit der auftreffenden Masse im Augenblick des Auftreffens ist.

Man erkennt aus der vorstehenden Beziehung, daß die zu vernichtende Energie E proportional der Masse ist, d.h. um so kleiner wird, je kleiner die Masse m wird.

Durch die Herabsetzung der Masse wird die Gefahr des Prellens des Einzugsschlittens am Anschlag vermindert, weiter wird die schlagartige Geräuschentwicklung vermindert. Weiter wird die Abnutzung der Anschläge selbst und der dem Stoß ausgesetzten Teile vermindert. Schließlich wird die Einzugsgenauigkeit vergrößert, die eine Funktion der jeweils zu absorbierenden Energie ist und um

so größer ist je kleiner die zu absorbierende Energie ist.

Die vorstehend genannte erfindungsgemäße Lösung beruht auf der Überlegung, daß die zur Erzielung einer sauberen Linearführung notwendige Masse des Schlittens für die Mitnahme des jeweils zu bearbeitenden Materials nicht insgesamt erforderlich ist und daß man deshalb die Masse des Sekundärschlittens relativ klein halten kann gegen die Masse des Hauptschlittens. In der Praxis hat sich gezeigt, daß man die Masse des Sekundärschlittens auf einen Bruchteil der Masse der Gesamtheit von Hauptschlitten und Sekundärschlitten reduzieren kann, beispielsweise auf 10 % bis 15 % der Summe der Massen von Hauptschlitten und Sekundärschlitten. Obwohl natürlich die Übertragungsfederung zwischen dem Sekundärschlitten und dem Hauptschlitten kräftig genug sein muß, um die Masse des Zusatzschlittens zu beschleunigen, um das Draht- bzw. Bandmaterial zu beschleunigen und gegebenenfalls um das Draht- bzw. Bandmaterial durch eine Richtvorrichtung hindurch zu bewegen, läßt sich durch die erfindungsgemäße Aufteilung des Einzugs schlittens in einen Hauptschlitten und einen Sekundärschlitten eine erhebliche Verringerung der an den jeweiligen Schlittenanschlügen zu absorbierenden Energie erzielen. Die zwischen dem Sekundärschlitten und dem Hauptschlitten liegenden Teile der Zusatzfederung werden vorzugsweise unter eine bereits im Ruhezustand bestehende Vorspannung gesetzt, um die an den Sekundärschlitten aufzubringenden Kräfte übertragen zu können.

Auf den Sekundärschlitten müssen natürlich die wesentlichen Teile der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung angebracht sein, also zwei Klemmflächen, von denen die eine in der Regel sekundärschlittenfest sein kann, während die andere gegenüber der erstgenannten einer Klemm- und Lösungsbewegung fähig sein muß. Hingegen können die nicht unerheblichen Massen, die zur Steuerung der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung benötigt werden zu einem wesentlichen Teil von dem Sekundärschlitten weg auf den Hauptschlitten verlagert werden, wodurch die Masse des Sekundärschlittens weiter reduziert werden kann. Dies gilt unabhängig davon, wie die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung gesteuert wird, also unabhängig davon, ob die Klemmsteuerung für die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung eine reine mechanische, eine hydraulische oder eine elektrische Steuerung ist.

Wenn die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung, wie oben schon angedeutet, eine sekundärschlittenfeste Klemmstelle und ein auf dem Sekundärschlitten gelagertes, einer Klemmbewegung fähiges Klemmorgan umfaßt, so kann man an dem Hauptschlitten ein von diesem längs der Hauptfüh-

rung mitnehmbares Andrückorgan anbringen, welches zur Einwirkung auf das Klemmorgan bestimmt ist und einer Relativbewegung gegenüber dem Klemmorgan längs der Hauptführung fähig ist. Beispielsweise kann man das mit den Hauptschlitten bewegte Andrückorgan einfach über eine Gleitfläche auf das am Sekundärschlitten gelagerte Klemmorgan einwirken lassen.

Die Übertragungsfederung zwischen dem Sekundärschlitten und dem Hauptschlitten kann man auf einfachste Weise so ausgestalten, daß der Sekundärschlitten an dem Hauptschlitten zwischen zwei in entgegengesetzter Richtung parallel zur Hauptführung wirkenden Übertragungsfedern eingespannt ist, wobei - wie schon weiter oben gesagt - diese Übertragungsfedern bevorzugt schon im Ruhezustand unter Vorspannung stehen.

Bei dieser Lösung geht also nur noch die Masse des Sekundärschlittens in die weiter oben vorgestellte Beschleunigungsgleichung ein, nicht aber die Masse des Hauptschlittens und die Massen der unmittelbar mit dem Hauptschlitten zur gemeinsamen Bewegung gekoppelten Teile. Der Hauptschlitten fährt nicht mehr auf die Schlittenanschlüge auf, sondern führt seinen Weg ungehindert durch die Anschlüsse aus. Der Relativweg zwischen dem Hauptschlitten und dem Sekundärschlitten ist abhängig von der gewählten Antriebsart des Oszillationsantriebs. Dieser Oszillationsantrieb kann beispielsweise mit einem Exzenter ausgeführt sein oder mit einer Kurvenscheibe. In jedem Fall können modifizierte Antriebe Verwendung finden, wie sie beispielsweise in der DEOS 27 41 149 zur Anwendung kommen, beispielsweise aber auch in der DE-OS 28 50 944.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß mindestens ein Teil des Einzugschlittens und insbesondere zumindest der Sekundärschlitten vor Auftreffen auf einen Schlittenanschlag abbremsbar ist. Angewandt auf die zuvor behandelte Ausführungsform mit Hauptschlitten und Sekundärschlitten bedeutet dies, daß der Sekundärschlitten vor Auftreffen auf einen Schlittenanschlag unter Relativverschiebung gegenüber dem Hauptschlitten abgebremst wird.

Betrachtet man wieder die oben bereits vorgestellte Gleichung für die beim Aufschlag auf einen Schlittenanschlag zu absorbierende Endergie

$$E = m \cdot v^2,$$

so erkennt man, daß durch die Abbremsung der dem Einzugschlitten eigenen Geschwindigkeit kurz vor dem Auftreffen des Einzugschlittens auf einen Schlittenanschlag diese Energie mit dem Quadrat der Lineargeschwindigkeit verringerbar ist, daß also noch eine weit stärkere Herabsetzung der momentan zu absorbierenden Energie möglich ist. Ist eine Trennung des Einzugschlittens in Hauptschlitten und Sekundärschlitten vorgesehen, wie

vorstehend behandelt, so bedeutet dies, daß die beim Aufprall des Sekundärschlittens auf den Schlittenanschlag momentan zu absorbierende Energie zum einen durch die Reduzierung der Masse auf die Masse des Sekundärschlittens und zum anderen durch die Reduzierung der Geschwindigkeit nach der vorstehenden Gleichung verringert wird. Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist zur Abbremsung des Sekundärschlittens ein Annäherungstaster vorgesehen, welcher mit einer schlittenanschlagsfesten Tastereingriffsfläche bei Annäherung des Sekundärschlittens an den Schlittenanschlag in Wechselwirkung tritt und daß dieser Annäherungstaster auf den Sekundärschlitten dessen Annäherungsgeschwindigkeit an den jeweiligen Anschlag bremsend einwirkt.

Grundsätzlich ist es möglich, den Annäherungstaster unmittelbar am Sekundärschlitten vorzusehen. Nach einer bevorzugten Ausführungsform des Geschwindigkeitsverminderungsprinzips in seiner Anwendung auf das massenvermindernde Sekundärschlittenprinzip ist allerdings vorgesehen, daß der Annäherungstaster über ein am Hauptschlitten abgestütztes Tastergetriebe auf den Sekundärschlitten einwirkt. Das Tastergetriebe kann dabei etwa in der Form ausgestaltet sein, daß der Annäherungstaster an dem einen Schenkel eines auf dem Hauptschlitten schwenkbar gelagerten Winkelhebels angebracht ist und daß ein weiterer Schenkel dieses Winkelhebels auf den Sekundärschlitten einwirkt.

Um zu vermeiden, daß bei Beginn der Einwirkung des Tasters auf die Tastereingriffsfläche wiederum ein Stoß erzeugt wird, den zu vermeiden gerade die Aufgabe der Erfindung ist, wird vorgeschlagen, daß die anschlagfeste Tastereingriffsfläche spitzwinkelig gegen die Führungsrichtung der Hauptführung geneigt ist. Je kleiner der Winkel zwischen der Tastereingriffsfläche und der Führungsrichtung der Hauptführung ist, um so geringer ist die Stoßwirkung oder anders ausgedrückt die momentane Energieabsorption welche beim Auffahren des Annäherungstasters auf die anschlagfeste Tastereingriffsfläche eintritt. Die Tastereingriffsfläche kann dabei auf ihre ganze Eingriffslänge mit konstantem Neigungswinkel gegen die Führungsrichtung der Hauptführung geneigt sein. Es ist aber auch denkbar, die Tastereingriffsfläche als eine Eingriffsbahn auszuführen, deren Neigung gegenüber der Hauptführungsrichtung mit zunehmender Dauer des Eingriffs zwischen Annäherungstaster und Tastereingriffsfläche zunimmt, so daß die Verzögerungswirkung mit abnehmender Geschwindigkeit des Einzugsschlittens bzw. des Sekundärschlittens größer wird, die Energieabsorption also annähernd gleichmäßig über eine bestimmte Bremsstrecke verteilt wird. Die Tastereingriffsbahn nimmt

dann eine vom Linearverlauf abweichende gekrümmte Kurvenform an.

Da das Problem des Prellens durch momentane Energieabsorption sich an jedem Ende der Bewegung des hin- und hergehenden Einzugsschlittens, also insbesondere des Sekundärschlittens im Falle einer Trennung des Einzugsschlittens in Hauptschlitten und Sekundärschlitten stellt, empfiehlt es sich, daß jedem der Schlittenanschläge ein Annäherungstaster zugeordnet ist.

Die Abbremsung des Einzugsschlittens bzw. - im Beispielfalle einer Aufteilung des Einzugsschlittens in Haupt- und Sekundärschlitten -des Sekundärschlittens kann eine reine elastische Abbremsung sein. Es ist aber auch denkbar, die Abbremsung unelastisch zu machen, d.h. ein energievernichtendes Bremsglied zuzuschalten, etwa in Form einer energievernichtenden hydraulischen Düse.

Bei der Aufteilung des Einzugsschlittens in einen Hauptschlitten und einen Sekundärschlitten führt der Hauptschlitten nach Auftreffen des Sekundärschlittens auf den jeweiligen Schlittenanschlag eine Nachlaufrelativbewegung gegenüber dem Sekundärschlitten aus, gleichgültig ob eine Bremsung der Auftreffgeschwindigkeit vorgesehen ist oder nicht. Diese Nachlaufrelativbewegung kann nach einer Weiterbildung der Erfindung dazu herangezogen werden, die schlittenseitige Klemmvorrichtung zu steuern, etwa in der Weise, daß die Steuerung der schlittenseitigen Klemmvorrichtung von der Nachlaufrelativbewegung des Hauptschlittens gegenüber dem Sekundärschlitten abgeleitet ist, welche nach Auftreffen des Sekundärschlittens auf den jeweiligen Schlittenanschlag eintritt. Die Nachlaufrelativbewegung stellt dann sozusagen das Steuersignal für die schlittenseitige Klemmvorrichtung dar. Dieses Signal kann auf die verschiedenste Weise zur Betätigung der schlittenseitigen Klemmvorrichtung herangezogen werden, beispielsweise hydraulisch, möglicherweise aber auch rein mechanisch.

Eine reine mechanische Steuerung der Klemmvorrichtung kann beispielsweise so verwirklicht werden, daß zur Steuerung der Materialklemmvorrichtung ein Klemmkeil vorgesehen ist, welcher durch die Nachlaufrelativbewegung klemmbar oder lösbar ist. Die Lösung mit Klemmkeil läßt sich auf einfachste Weise so verwirklichen, daß der Klemmkeil zwischen einem am Sekundärschlitten gelagerten Klemmorgan der schlittenfesten Klemmvorrichtung einerseits und einer am Sekundärschlitten angebrachten Keilanlagefläche angeordnet ist und mit in der Führungsrichtung der Hauptführung an ihm angreifenden Keileinwirkungsanschlägen des Hauptschlittens zusammenwirkt.

Die schlittenseitige Klemmvorrichtung sollte vorzugsweise gefedert sein, um keine zur Materialbeschädigung führende Klemmung des Draht- oder Bandmaterials zu bewirken. Angewandt auf die

Klemmkeillösung bedeutet dies, daß von den Keil-  
einwirkungsanschlüssen mindestens derjenige gefe-  
dert sein kann, welcher die Klemmung der schlit-  
tenfesten Klemmvorrichtung bewirkt.

Bei Materialeinzugsvorrichtungen ist es not-  
wendig, daß das Material auch dann festgehalten  
wird, wenn der Einzugsschlitten seinen das Materi-  
al der jeweiligen Bearbeitungsstation zuführenden  
Vorhub beendet hat und sich im weiteren Verlauf  
der ihm durch den Oszillationsantrieb vermittelten  
Oszillationsbewegung wieder rückwärts bewegt.  
Hierzu dient die sogenannte Materialhaltevorrich-  
tung. Wenn nun eine Nachlaufrelativbewegung des  
Hauptschlittens gegenüber den Sekundärschlitten  
jedes Mal dann zur Verfügung steht, wenn der  
Sekundärschlitten auf einen Anschlag aufgefahren  
ist, so wird es möglich, daß auch die Materialhalte-  
vorrichtung durch die Nachlaufrelativbewegung des  
Hauptschlittens gegenüber dem Sekundärschlitten,  
welche nach Auftreffen des Sekundärschlittens auf  
den jeweiligen Schlittenanschlag eintritt, gesteuert  
ist. In der Praxis kann diese Steuerung der Materi-  
alhaltevorrichtung in der Weise verwirklicht werden,  
daß der Hauptschlitten einen Haltevorrichtungs-  
steuerungsanschlag aufweist, welcher auf ein Halte-  
vorrichtungssteuergetriebe einwirkt. Um die Materi-  
alhaltevorrichtung je nach Bewegungsphase des  
Oszillationsantriebs lösen und klemmen zu können,  
jeweils ausgelöst durch ein von der jeweiligen  
Nachlaufrelativbewegung ausgelöstes Signal, wird  
weiter vorgeschlagen, daß der Hauptschlitten zwei  
Haltevorrichtungssteueranschlüsse aufweist, von de-  
nen je nach Bewegungsrichtung des Hauptschlit-  
tens jeweils der eine oder der andere in entgegen-  
gesetzten Richtungen auf das Haltevorrichtungs-  
steuergetriebe einwirkt.

Das Haltevorrichtungssteuergetriebe läßt sich  
auf einfachste Weise mit einem in Führungsrich-  
tung der Hauptführung verlaufenden Gestänge aus-  
führen, welches mit steuertriebeseitigen n Gegen-  
anschlüssen zur Beaufschlagung durch die Haltevor-  
richtungssteueranschlüsse ausgeführt ist.

Auch das Haltevorrichtungssteuergetriebe kann  
wiederum über eine Klemmkeilvorrichtung auf die  
Materialhaltevorrichtung einwirken, wobei zur materi-  
alschonenden Behandlung auch hier wieder im  
Bereich der Haltevorrichtungssteuerung oder des  
Klemmkeils ein elastisches Zwischenglied vorgese-  
hen sein kann.

Ist eine Verlangsamung des Sekundärschlittens  
vor seinem Auftreffen auf den jeweiligen Schlitten-  
anschlag vorgesehen, so ist regelmäßig die Lage  
der Tastereingriffsfläche ortsfest gegenüber der  
Lage des jeweiligen Schlittenanschlages. Dies gibt  
die Möglichkeit einer vereinfachten Maschinenein-  
stellung dadurch, daß die anschlagfeste Tasterein-  
griffsfläche unveränderbar mit dem jeweiligen  
Schlittenanschlag verbunden ist.

Eine weitere Vereinfachung der Maschinenein-  
stellung läßt sich bei Vorhandensein eines Steuer-  
getriebes zur Steuerung der Materialhaltevorrich-  
tung in Abhängigkeit von der jeweiligen Nachlaufre-  
lativbewegung des Hauptschlittens dadurch erzie-  
len, daß die Schlittenanschlüsse mit Justieran-  
schlagflächen verbunden sind, welche der Justie-  
rung der steuertriebeseitigen Gegenanschlüsse  
an dem Gestänge dienen.

Natürlich muß eine Bearbeitungsmaschine auf  
verschiedene Einzugshübe einstellbar sein, um den  
Einzugshub an die Länge des jeweils benötigten  
Draht- oder Bandabschnitts einstellen zu können.  
Auf der Seite des Oszillationsantriebs wird diese  
Einstellung durch Veränderung der Exzentrizität  
bewirkt, wenn es sich um einen Exzenterantrieb  
handelt oder durch Austausch der Kurvenscheibe,  
wenn es sich um einen Kurvenscheibenantrieb  
handelt; alternativ ist auch eine Veränderung des  
Übersetzungsverhältnisses eines zwischen dem  
Oszillationsantrieb und dem Hauptschlitten einge-  
schalteten Übertragungshebels denkbar. Demtent-  
sprechend muß natürlich jeweils auch der Abstand  
der Schlittenanschlüsse verändert werden. Demge-  
mäß ist vorgesehen, daß mindestens einer der  
Schlittenanschlüsse in Führungsrichtung der Haupt-  
führung verstellbar und feststellbar ist.

Damit das zu verarbeitende Material in jeder  
Phase der Einzugsbewegung und der Bearbeitung  
voll unter Positionskontrolle gehalten wird, ist es  
vorgesehen, daß die Materialklemmvorrichtung und  
die Materialhaltevorrichtung derart gesteuert sind,  
daß das zuzuführende Material in jedem Betriebs-  
zeitpunkt von mindestens einer dieser Vorrichtun-  
gen erfaßt ist.

Die beiliegenden Figuren erläutern die Erfin-  
dung anhand von Ausführungsbeispielen. Es stellen  
dar:

Figur 1

eine erfindungsgemäße Materialeinzugsvorrich-  
tung, bei der der Einzugsschlitten in einen  
Hauptschlitten und einen Sekundärschlitten auf-  
geteilt ist, bei der weiter eine Abbremsung des  
Sekundärschlittens vorgesehen ist und bei der  
schließlich auch die Steuerung der schlittenseiti-  
gen Materialklemmvorrichtung und der Material-  
haltevorrichtung von der Nachlaufrelativbewe-  
gung des Hauptschlittens gegenüber dem Sek-  
undärschlitten abgeleitet ist;

Figur 1a ein Detail zu Figur 1;

Figur 2

eine erste Abwandlung der Steuerung für die  
schlittenseitige Materialklemmvorrichtung;

Figur 3

eine zweite Abwandlung der Steuerung für die  
schlittenseitige Materialklemmvorrichtung;

Figur 4

eine dritte Abwandlung der Steuerung für die

schlittenseitige Materialklemmvorrichtung;

Figur 5

eine vierte Abwandlung der Steuerung für die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung;

Figur 6

eine Abwandlung zu Figur 1 bezüglich der Übertragungsfederung zwischen den Sekundärschlitten und dem Hauptschlitten.

In Figur 1 ist ein Oszillationsantrieb mit 10 bezeichnet. Er umfaßt ein von der Hauptwelle einer Biegemaschine angetriebene Exzentrerscheibe 12, welche um eine Achse 14 kontinuierlich mit gleichbleibender Drehgeschwindigkeit umläuft. Auf der Exzentrerscheibe 12 ist ein Exzenterbolzen 16 mit veränderbarer Exzentrizität  $e$  angebracht. Von dem Exzenterbolzen 16 führt ein Pleuel 18 zu einem Schwenkhebel 20, der durch das Pleuel 18 oszillierend um eine Schwenkachse 22 angetrieben wird. Der Schwenkhebel 20 ist durch eine Gelenklasche 24 in Antriebsverbindung mit einem Hauptschlitten 26. Der Hauptschlitten 26 ist auf einer nicht näher dargestellten Hauptführung in Richtung des Doppelpfeiles 28 geradlinig geführt. Auf dem Hauptschlitten 26 ist in einer nicht näher dargestellten Sekundärführung ein Sekundärschlitten 30 in Richtung des Doppelpfeiles 32 geführt. Die Sekundärführung 32 des Sekundärschlittens 30 ist parallel zu der Hauptführung 28 des Hauptschlittens 26.

Der Sekundärschlitten 30 steht in Antriebsverbindung mit dem Hauptschlitten 26 durch zwei Übertragungsfedern 34a und 34b auf die in Zusammenhang mit Figur 4 noch näher einzugehen sein wird. Die Übertragungsfedern greifen an einer Nase 36 des Sekundärschlittens 30 an und sind an Stützflächen 38a und 38b des Hauptschlittens 26 abgestützt. Die beiden Übertragungsfedern 34a und 34b befinden sich im Ruhezustand der Materialeinzugsvorrichtung unter Federvorspannung.

Wenn die Exzentrerscheibe 12 umläuft, dann wird der Hauptschlitten 26 in Richtung des Doppelpfeiles 28 hin- und herbewegt und der Sekundärschlitten wird durch die Übertragungsfedern 34a und 34b mitgenommen. An einem stationären Rahmen der Biegemaschine sind Anschläge 40a und 40b ortsfest angebracht. Bevor der Hauptschlitten 26 seine in der Figur 1 linke Extremstellung erreicht, schlägt der Sekundärschlitten 30 an dem Schlittenanschlag 40a an, so daß der Sekundärschlitten 30 zum Stillstand kommt und der Hauptschlitten 26 seine ihm durch den Oszillationsantrieb 10 aufgezwungene Bewegung nach links unter Kompression der Übertragungsfeder 34b noch fortsetzt. Es tritt also eine Nachlaufrelativbewegung des Hauptschlittens 26 relativ zu dem Sekundärschlitten 30 ein.

Wenn andererseits der Hauptschlitten 26 sich in Richtung des Doppelpfeiles 28 unter der Antriebswirkung des Oszillationsantriebs 10 nach

rechts bewegt, so kommt der Sekundärschlitten 30 zum Anschlag an den Schlittenanschlag 40b, bevor der Hauptschlitten 26 seine äußerste rechte Position in Figur 1 erreicht. Es tritt dann wiederum eine Nachlaufrelativverschiebung des Hauptschlittens 26 gegenüber dem Sekundärschlitten 30, diesmal nach rechts, ein; bei dieser Nachlaufrelativbewegung wird die Übertragungsfeder 34a komprimiert.

Aus der bisherigen Beschreibung ist zu erkennen, daß von der Gesamtmasse der beiden Schlitten, d.h. also des Hauptschlittens 26 und des Sekundärschlittens 30, jeweils nur ein Teil, nämlich die Masse des Sekundärschlittens 30, auf die Anschläge 40a bzw. 40b aufschlägt. Damit ist die beim jeweiligen Aufschlag momentan zu absorbierende Energie wesentlich geringer, als wenn die beiden Schlitten 26 und 30 starr miteinander verbunden wären und ihre Gesamtmasse jeweils auf den Anschlag 40a bzw. 40b aufschlagen würden.

Der Sekundärschlitten 30 ist für den Materialeinzug verantwortlich. An dem Sekundärschlitten 30 ist eine sekundärschlittenfeste Klemmfläche 42 angebracht und ferner ein Klemmorgan 44 in Form eines Klemmhebels 44, welcher um ein Schwenklager 46 an dem Sekundärschlitten 30 schwenkbar gelagert ist. Zwischen einer Klemmnase 48 des Klemmhebels 44 einerseits und der Klemmstelle 42 andererseits ist das einzuziehende Material, also ein Band oder ein Draht, einklemmbar. Die Klemm- und Lösebewegung des Klemmhebels 44 wird durch eine Klemmsteuerung 50 bewirkt, auf die noch näher einzugehen sein wird. Im Augenblick genügt hierüber folgendes: Der Einzug des in der Draht- oder Bandbiegemaschine zu verarbeitenden Drahtes oder Bandes erfolgt in der Figur 1 von rechts nach links in Richtung des Pfeiles 52. Wenn der Sekundärschlitten 30 in seiner äußersten rechten Position ist, der Position also, in welcher er an dem Schlittenanschlag 40b anliegt, so wird die Klemmnase 48 durch die Klemmsteuerung 50 nach unten gedrückt, mit der Folge, daß das Draht- bzw. Bandmaterial zwischen der Klemmnase 48 und der Klemmstelle 42 eingeklemmt wird. Wenn sich dann der Sekundärschlitten 30 von rechts nach links bewegt, so wird das Draht- bzw. Bandmaterial durch den Sekundärschlitten 30 bis in die linke Endstellung des Sekundärschlittens 30 mitgenommen, d.h. in die Stellung des Sekundärschlittens 30, die durch den Schlittenanschlag 40a bestimmt ist. Die Übertragungsfeder 34b muß also auf Grund ihrer Struktur und auf Grund ihrer Vorspannung kräftig genug sein, um das Draht- bzw. Bandmaterial von einer Vorratsspule abziehen, durch einen Richtapparat hindurch zu ziehen und dabei entsprechend dem Bewegungsablauf des Hauptschlittens 26 zu beschleunigen; weitere Ausführungen hierzu in Verbindung mit Figur 6.

Wenn der Sekundärschlitten 30 seine linke End-

stellung in Figur 1 erreicht hat, welche durch den Schlittenanschlag 40a bestimmt ist, so wird die Klemmsteuerung 50 im Sinne einer Lösung der Klemmung des Draht- bzw. Bandmaterials wirksam, so daß beim nachfolgenden Rückhub des Sekundärschlittens 30 von links nach rechts das Band- bzw. Drahtmaterial an Ort und Stelle bleibt.

Es sei an dieser Stelle erwähnt, daß die für den Vorschub des Draht- bzw. Bandmaterials durch den Sekundärschlitten 30 in Pfeilrichtung 52 benötigte Zeit als die "Einzugszeit" bezeichnet wird. Diese Einzugszeit steht für die Biege- und Stanzvorgänge an dem Draht- bzw. Bandmaterial nicht zur Verfügung. Zur Biege- und Stanzbearbeitung steht vielmehr nur die Stillstandszeit zur Verfügung. Es ist deshalb erwünscht, daß die Einzugszeit möglichst kurz wird und andererseits die Stillstandszeit in Verlauf einer Bewegungsperiode möglichst lang wird, d.h. möglichst viel Zeit für die Biege- und Stanzoperationen zur Verfügung steht. Die Stillstandszeit beginnt dann, wenn der Sekundärschlitten 30 durch Auffahren an dem Schlittenanschlag 40a seine linke Endposition erreicht hat und ist dann zu Ende, wenn der nächste Vorschub beginnt.

Es muß hier weiter erwähnt werden, daß das Band- bzw. Drahtmaterial auch während der Stillstandszeit einer Positionskontrolle unterliegen muß. Hierzu ist eine Materialhaltevorrichtung 54 vorgesehen, die stationär an der Stanz- und Biegemaschine angeordnet ist. Diese Materialhaltevorrichtung umfaßt ebenfalls eine Klemmstelle 56 und ein Klemmorgan 58 in Form eines Klemmhebels. Das Klemmorgan 58 ist um ein Schwenklager 60 schwenkbar und weist eine Klemmnase 62 auf, so daß das Draht- bzw. Bandmaterial während der Stillstandszeit, d.h. während der Bearbeitung durch die Biege- und Stanzwerkzeuge zwischen die Klemmnase 62 und die Klemmstelle 56 eingeklemmt ist. Damit zu jeder Zeit während des Betriebs das Draht- bzw. Bandmaterial unter Positionskontrolle steht, ist es notwendig, daß in jedem Zeitpunkt entweder die schlittenseitige Klemmvorrichtung 42, 48 oder die Materialhaltevorrichtung 56, 62 geklemmt ist. Dies bedeutet, daß bei Ankunft des Sekundärschlittens 30 in seiner linken Endstellung in Figur 1 zunächst die Materialhaltevorrichtung 56, 62 das Draht- bzw. Bandmaterial klemmend erfassen muß und dann erst aber möglichst kurz danach die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung 42, 48 gelöst werden darf. Andererseits ist es nach Ankunft des Sekundärschlittens 30 in seiner rechten, durch den Schlittenanschlag 40b bestimmten Endlage notwendig, daß zunächst die Klemmstelle 42, 48 das Band- bzw. Drahtmaterial klemmend erfaßt und daß erst anschließend die Materialhaltevorrichtung 56, 62 gelöst wird.

Der Oszillationsantrieb 10 kann so ausgebildet

sein, wie in der DE-OS 27 41 149 beschrieben, etwa in der dortigen Figur 2; dies heißt, daß der Bewegungsablauf des Hauptschlittens 26 gegenüber einer Sinuskurve dahin modifiziert sein kann, daß der Scheitel der Sinuskurve abgeflacht und die Flanken der Kurve versteilert sind. Gleichwohl trifft der Sekundärschlitten 30 noch mit einer beträchtlichen Geschwindigkeit auf die Schlittenanschläge 40a bzw. 40b auf, so daß im Augenblick des Auftreffens eine beträchtliche Energie absorbiert werden muß, obwohl die auftreffende Masse des Sekundärschlittens 30 bereits erheblich verkleinert ist gegenüber einer zum Stande der Technik gehörigen Lösung, bei welcher die Klemmvorrichtung 42, 44 starr auf dem Hauptschlitten angebracht ist. Die im Augenblick des Auftreffens des Sekundärschlittens 30 auf den Schlittenanschlag 40a bzw. 40b momentan zu absorbierende Energie ergibt sich im wesentlichen aus der Masse des Sekundärschlittens 30 und aus der Auftreffgeschwindigkeit des Sekundärschlittens 30 gegenüber dem Anschlag 40a bzw. 40b.

Vorstehend wurde dargelegt, daß sich die momentan zu absorbierende Energie nach der Gleichung ergibt:

$$E = m \cdot v^2$$

wobei

E die momentan zu vernichtende Energie, m die Masse des Sekundärschlittens und v die Auftreffgeschwindigkeit des Sekundärschlittens auf den Schlittenanschlag 40a bzw. 40b ist.

In der bisherigen Beschreibung wurde dargelegt, daß durch die Aufteilung des Einzugsschlittens in den Hauptschlitten 26 und in den Sekundärschlitten 30 die Energie E bereits wesentlich herabgesetzt worden ist, weil die Masse m im wesentlichen nur noch durch die Masse des Sekundärschlittens 30 bestimmt ist. Um die momentan zu vernichtende Energie noch kleiner zu machen, wird im folgenden dargelegt, daß auch die Auftreffgeschwindigkeit v reduziert wird.

An dem Hauptschlitten 26 ist ein Winkelhebel 64 um ein Schwenklager 66 schwenkbar gelagert. Dieser Winkelhebel 64 greift mit einem Hebelarm 64a an dem Sekundärschlitten 30 an und trägt an seinem anderen Hebelarm 64b einen Annäherungstaster 68 in Form einer Tasterrolle. Bevor der Sekundärschlitten 30 bei der Bewegung des Hauptschlittens 26 nach links auf den Schlittenanschlag 40a auffährt, tritt die Tasterrolle 68 in Wechselwirkung mit einer Tastereingriffsfläche 70, die in ortsunveränderlicher Relation zu dem durch eine Spannvorrichtung 41 ortsfest fixierten Schlittenanschlag 40a am Rahmen der Stanz- und Biegemaschine angeordnet ist. Die Tastereingriffsfläche 70 schließt mit der Richtung 32 der Hauptführung 28 einen kleinen spitzen Winkel von beispielsweise 20° ein, wie aus der Figur 1 zu ersehen. Wenn der

Annäherungstaster 68 in Eingriff mit der Tastereingriffsfläche 70 gelangt - und dies tritt wie gesagt vor dem Anschlag des Sekundärschlittens 30 auf den Anschlag 40a ein -dann wird der Winkelhebel 64 im Uhrzeigersinn verschwenkt und dadurch wird der Sekundärschlitten 30 gegenüber dem Hauptschlitten 26 in der Figur 1 nach rechts verschoben. Diese Verschiebebewegung überlagert sich der Geschwindigkeit des Hauptschlittens 26, so daß die Geschwindigkeit des Sekundärschlittens 30 gegenüber der Geschwindigkeit des Hauptschlittens verlangsamt wird. Wenn dann letztendlich der Sekundärschlitten 30 auf den Anschlag 40a auftrifft, so geschieht dies also mit einer reduzierten Geschwindigkeit, so daß die momentan zu absorbierende Auftreffenergie nach der oben angegebenen Formel noch weiter reduziert ist.

Um auch bei der Bewegung des Hauptschlittens von links nach rechts die Auftreffgeschwindigkeit des Sekundärschlittens 30 zu verlangsamen, bevor dieser auf den Schlittenanschlag 40b auftrifft, ist ein weiterer Winkelhebel 72 mit einem Hebelarm 72a und einem Hebelarm 72b vorgesehen, wobei dieser Winkelhebel 72 um ein Schwenklager 74 wiederum an dem Hauptschlitten schwenkbar ist. Der Hebelarm 72b trägt einen weiteren Annäherungstaster 76, der mit einer Tastereingriffsfläche 78 genauso zusammenarbeitet, wie vorher bezüglich des Annäherungstasters 68 angegeben.

Es ist weiter oben angegeben worden, daß die schlittenseitige Klemmvorrichtung 42, 48 einer Steuerung 50 bedarf und daß die Materialhaltevorrichtung 56, 62 ebenfalls einer Steuerung bedarf.

Darüber hinaus ist weiter oben angegeben worden, daß der Hauptschlitten 26 nach dem Auftreffen des Sekundärschlittens 30 auf den Schlittenanschlag 40a bzw. 40b eine Nachlaufrelativbewegung gegenüber dem Sekundärschlitten 30 ausführt. Es wird nun im folgenden dargestellt, daß diese Nachlaufrelativbewegungen zur Steuerung der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung 42, 48 und zur Steuerung der Materialhaltevorrichtung 56, 62 benutzt werden können.

Wenn der Sekundärschlitten 30 gegen den Anschlag 40a angefahren ist, so bewegt sich der Hauptschlitten 26 noch weiter nach links, beispielsweise um einen Weg von 0,5 bis 2,0 mm. Es muß nun die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung 42, 48 gelöst werden. Wenn der Sekundärschlitten 30 gegen den Schlittenanschlag 40a angefahren ist und der Hauptschlitten 26 sich weiter nach links bewegt, so stößt ein an dem Hauptschlitten 26 angebrachter Keileinwirkungsanschlag 80 auf einen Klemmkeil 82, welcher der Klemmsteuerung 50 zugehört. Dieser Klemmkeil 82 ist zwischen eine Keilanlagefläche 84 dem Sekundärschlittens 30 und das Klemmorgan 44 eingesapnt und an den Sekundärschlitten 30 durch eine Führung 85 ge-

führt. Trifft nun der Keileinwirkungsanschlag 80 auf den Klemmkeil 82, so wird dieser gegenüber der Keilanlagefläche 84 nach links verschoben, d.h. er kann zufolge des nach links und oben gehenden Verlaufs der Keilanlagefläche 84 nach oben ausweichen. Damit hebt die an dem Klemmkeil 82 angebrachte Klemmkeilnase 86 von dem Klemmorgan 44 ab und dieses kann unter der Wirkung einer Schraubendruckfeder 88 von der Klemmstelle 42 abheben..

Wenn andererseits der Sekundärschlitten 30 gegen den Schlittenanschlag 40b angefahren ist und der Hauptschlitten 26 seine Nachlaufrelativbewegung gegenüber dem Sekundärschlitten 30 ausführt, so drückt ein an dem Hauptschlitten 26 angebrachter Keileinwirkungsanschlag 90 auf den Klemmkeil 82 und versucht diesen nach rechts zu verschieben. Dabei muß der Klemmkeil 82 infolge der nach rechts und abwärts verlaufenden Neigung der Keilanlagefläche 84 nach unten gehen und drückt deshalb das Klemmorgan 44 nach unten, so daß das Draht- bzw. Bandmaterial zwischen die Klemmnase 48 und die Klemmstelle 42 eingeklemmt wird. Es ist an dieser Stelle zu beachten, daß der Keileinwirkungsanschlag 90 durch eine Schraubendruckfeder 92 abgefedert ist. Diese Schraubendruckfeder 92 verhindert eine zu starke Einklemmung des Draht- bzw. Bandmaterials zwischen der Klemmnase 48 und der Klemmstelle 42, die zu einer Beschädigung des Draht- bzw. Bandmaterials führen könnte.

Auch die Steuerung der Materialhaltevorrichtung 54 kann von der Nachlaufrelativbewegung des Hauptschlittens 26 gegenüber dem Sekundärschlitten 30 abgeleitet sein, wie dies im folgenden erläutert wird.

Wenn der Sekundärschlitten 30 gegen den Schlittenanschlag 40a angefahren ist und der Hauptschlitten 26 eine Nachlaufrelativbewegung gegenüber dem Sekundärschlitten 30 nach links ausführt, so gilt es, die Materialhaltevorrichtung 54 zum Klemmen zu bringen und zwar noch bevor die Klemmung der Materialklemmvorrichtung 42, 48 gelöst wird.

An dem Hauptschlitten 26 ist ein Haltevorrichtungssteueranschlag 94 angebracht, der durch eine Schraubendruckfeder 96 abgefedert ist. Dieser Haltevorrichtungssteueranschlag stößt auf einen Gegenanschlag 98, der auf einen Gestänge 100 festgeklemmt ist. Das Gestänge 100 ist in Linearführungen 102 und 104 des Maschinenrahmens der Stanz- und Biegemaschine in Richtung des Doppelpfeiles 106 verschiebbar geführt. An dem linken Ende des Gestänges 100 ist ein weiterer Klemmkeil 108 angebracht. Dieser Klemmkeil 108 wirkt mit einem Klemmstößel 110 zusammen, welcher der Materialhaltevorrichtung 54 zugehört. Der Klemmstößel 110 ist in einem Block 112 geführt,

der am Rahmen der Stanz- und Biegemaschine fest angeordnet ist. Wenn der Haltevorrichtungsteueranschlag 94 gegen seinen Gegenanschlag 98 zum Anschlag kommt, so wird der Klemmkeil 108 nach links verschoben und als Folge hiervon wird der Klemmstößel 110 nach unten gedrückt. Damit wird das Klemmorgan 58 mit der Klemmnase 62 gegen die Klemmstelle 56 angenähert und das Draht- bzw. Bandmaterial in der Materialhaltevorrichtung 54 eingeklemmt. Es ist hier erneut zu betonen, daß diese Einklemmung bei 56, 62 stattfinden muß, bevor die Klemmung in der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung 42, 48 gelöst wird. Diese zeitliche Folge kann durch entsprechende Einstellung der Anschläge 80 und 94 und durch entsprechende Bemessung der Schraubendruckfeder 96 erzielt werden. Die Schraubendruckfeder 96 hat die Wirkung, daß eine Überklemmung zwischen der Klemmstelle 56 und der Klemmnase 62 nicht eintreten kann. Der Klemmhebel 58 ist durch eine Schraubendruckfeder 114 im Sinne einer Abhebung von der Klemmstelle 56 vorgespannt oder durch eine Schrauben zugfeder 116 in ständigem Eingriff mit dem Klemmstößel 110 gehalten.

Wenn der Sekundärschlitten 30 seine rechte Endstellung bei Anschlag auf dem Schlittenanschlag 40b erreicht hat, so gilt es, die Materialhaltevorrichtung 56, 62 wieder zu lösen, wohl gemerkt erst dann, wenn die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung 42, 48 die Klemmung des Materials übernommen hat. Auf dem Hauptschlitten 26 ist ein weiterer Haltevorrichtungsteueranschlag 118 angebracht, der im Zuge der Nachlaufrelativbewegung des Hauptschlittens 26 nach rechts an dem am Gestänge 100 fest geklemmten Gegenanschlag 120 auffährt. Wenn dies geschieht, wird das Gestänge 100 nach rechts verschoben und damit wird die Materialhaltevorrichtung bei 56, 62 wieder gelöst.

Es ist bereits gesagt worden, daß die Schlittenanschlüsse 40a und 40b ortsunveränderlich gegenüber der jeweiligen Tastereingriffsfläche 70 bzw. 78 angebracht sind und zwar jeweils an einem Block 122 bzw. 124. Diese Blöcke 122 und 124 weisen überdies Justieranschlagflächen 126 und 128 für die Gegenanschlüsse 98 und 120 und damit für das Gestänge 100 auf. Der Steuerhub des Gestänges 100 ist in der Figur 1 im Bereich des Blocks 124 mit  $h$  bezeichnet. Dieser Hub  $h$  muß, solange die Materialhaltevorrichtung 54 in ihrem Aufbau unverändert bleibt, stets gleich groß bleiben. Wenn man nach einer Einstellung des Exzenterbolzens 16 in seiner Exzentrizität  $e$  gegenüber der Drehachse 14 die Schlittenanschlüsse 40a, 40b entsprechend dem gewünschten Hube des Sekundärschlittens 30 einstellt, so ergibt sich zwangsläufig auch die entsprechende Einstellung der Tastereingriffsflächen 70 und 78. Die Gegenanschlüsse 98 und 120 werden

entsprechend auf dem Gestänge 100 fest geklemmt. Dabei läßt sich die richtige Einstellung der Gegenanschlüsse 98 und 120 dadurch gewinnen, daß man etwa mittels einer Lehre den Hub  $h$  zwischen der Justieranschlagfläche 128 und dem Gegenanschlag 120 einstellt, nachdem der Gegenanschlag 98 in Anlage zu der Justieranschlagfläche 126 gebracht worden ist.

Die Grobeinstellung der Anschläge 40a und 40b entsprechend der jeweiligen Wahl der Exzentrizität  $e$  kann dadurch erfolgen, daß ein den Schlittenanschlag 40b tragender Befestigungsblock 130 auf einem Rahmenteil 132 mittels Befestigungsschrauben 134 fest geklemmt wird. Dabei können an dem Rahmenteil 132 und dem Befestigungsblock 130 zusammenwirkende Verzahnungen 136 angebracht sein.

Um das Maß  $h$  ohne Lehre einstellen zu können, kann man auch so vorgehen: Der Gegenanschlag 98 wird zur Anlage an der Justieranschlagfläche 126 gebracht. Der Gegenanschlag 120 wird von seiner Klemmung auf dem Gestänge 100 gelöst. Der Gegenanschlag 120 wird dann solange verschoben, bis eine an dem Block 124 angebrachte, federbelastete Kugel 140 in eine Kugeleingriffskerbe 142 des Gegenanschlages 120 einrastet. Dann wird der Gegenanschlag 120 auf dem Gestänge 100 geklemmt. Dies ist in Figur 1a dargestellt.

Die Figur 2 läßt erneut den Hauptschlitten 26 und den Sekundärschlitten 30 sowie die Schlittenanschlüsse 40a und 40b erkennen. Ferner erkennt man an dem Sekundärschlitten 30 das Klemmorgan 44 in Form eines Klemmhebels. Der Klemmhebel steht hier unter der Wirkung eines hydraulisch betätigten Klemmstößels 145, der mit einer Klemmrolle 147 auf den Klemmhebel 44 einwirkt. Eine Schraubenzugfeder 149 hält den Klemmhebel 44 in ständigem Eingriff mit der Klemmrolle 147. Auch bei dieser Ausführungsform ist es natürlich möglich, den Hydraulikdruck in dem Hydraulikzylinder 151 in Abhängigkeit von den Nachlaufrelativbewegungen des Hauptschlittens 26 gegenüber dem Sekundärschlitten 30 zu steuern. Es sind aber auch andere Möglichkeiten der Steuerung denkbar. Im übrigen sind analoge Teile zu Figur 1 wieder mit den gleichen Bezugszeichen versehen wie dort.

Eine weitere Möglichkeit der Klemmung ist stark schematisiert in der Figur 3 dargestellt. Man erkennt hier von der schlittenseitigen Klemmvorrichtung lediglich den Klemmhebel 44 mit der Klemmnase 48. Zur Steuerung des Klemmhebels 48 ist hier ein Exzenter 153 dargestellt, der um eine Drehachse 155 schwenkbar am Sekundärschlitten 30 gelagert ist. Der Exzenter 153 ist mit einem Steuerarm 157 fest verbunden. Dieser Steuerarm 157 ist gegen Anschläge 90 und 80 des Hauptschlittens 26 beweglich. Wenn der Anschlag 80 von dem Steuerarm 157 angefahren wird, so

wird der Exzenter 153 im Sinne einer Lösung der Materialklemmvorrichtung verschwenkt. Wenn dagegen der Anschlag 90 vom den Steuerarm 156 angefahren wird, so wird die Materialklemmvorrichtung bei 48 geklemmt.

In Figur 4 ist eine Abwandlung zu Figur 1 dargestellt insofern, als zwischen dem Klemmkeil 82 und dem Klemmhebel 44 eine Schraubendruckfeder 158 vorgesehen ist. In diesem Falle braucht der Keileinwirkungsanschlag 90 nicht gefedert zu sein. Eine verwandte Lösung ist in Figur 5 dargestellt. Hier ist der Klemmkeil 82 durch einen Schlitz 161 in sich gefedert. Um die Klemmung zwischen dem Klemmkeil 82 und der Keilanlagefläche 84 aufrecht zu erhalten, ist in Figur 4 eine Kugelverrastung 163 vorgesehen, die natürlich auch bei der Ausführungsform nach Figur 1 angewandt werden kann.

In Figur 6 erkennt man wiederum den Hauptschlitten 26 und den Sekundärschlitten 30. An dem Hauptschlitten 26 sind wiederum die Stützflächen 38a und 38b angebracht, an denen die Stützfeder 34a und 34b abgestützt sind. Es handelt sich wiederum um Schraubenkompressionsfedern 34a und 34b. Die Schraubenkompressionsfedern 34a und 34b wirken auf Zwischenstücke 35a und 35b ein, die ihrerseits an die Nase 36 des Sekundärschlittens 30 anliegen. Die Schraubenkompressionsfedern 34a, 34b sind von Kompressionserhaltungsankern 37a, 37b durchsetzt, welche in dem Hauptschlitten 26 verankert sind. An den Kompressionserhaltungsankern 37a und 37b sind Anschlagköpfe 39a und 39b angebracht, welche von Hülsen 41a, 41b aufgenommen sind. Die Anschlagköpfe 39a und 39b werden von Anschlagflanschen 43a und 43b der Zwischenstücke 35a und 35b hintergriffen. In Figur 6 ist die Ruhestellung des Sekundärschlittens 30 gegenüber dem Hauptschlitten 26 dargestellt, in der beide Schraubenkompressionsfedern 34a, 34b maximal entspannt sind, aber beide unter Kompressionsvorspannung stehen. Dabei liegen die Anschlagflansche 43a und 43b an den Anschlagköpfen 39a und 39b an und die einander zugekehrten Enden 45a, 45b der Hülsen 41a, 41b liegen an der Nase 36 des Sekundärschlittens an. Wenn eine Relativverschiebung des Sekundärschlittens 30 gegenüber dem Hauptschlitten 26 eintritt, in dem der Sekundärschlitten 30 sich gegenüber dem feststehend gedachten Hauptschlitten 26 nach rechts bewegt, so kann sich die Schraubendruckfeder 34a nicht entspannen, da der Anschlagflansch 43a an dem Anschlagkopf 39a anliegt. Die Nase 36 hebt also von den Ende 45a der Hülse 41a ab. Andererseits hebt der Anschlagflansch 43b des Zwischenstücks 35b von dem Anschlagkopf 39b des Vorspannungserhaltungsankers 37b ab und der Anschlagkopf 39b verschiebt sich innerhalb der Hülse 41b. Auf diese Weise wird erreicht,

daß zwischen dem Sekundärschlitten 30 und dem Hauptschlitten 26 die volle Vorspannkraft der Schraubenkompressionsfeder 34b wirksam ist, die entsprechend der zunehmenden Kompression der Schraubendruckfeder 34b ansteigt. Dies ist eine vorteilhafte Abwandlung gegenüber der Ausführungsform nach Figur 1, bei der sich die Federkräfte der Schraubendruckfedern 34a und 34b subtraktiv überlagern, so daß die resultierende Übertragungskraft der Schraubendruckfedern 34a und 34b gering ist. Die bei der Ausführungsform nach Figur 6 erreichte große Übertragungskraft der jeweils wirksamen Schraubendruckfeder 34a, 34b ist erwünscht, um das Draht- bzw. Bandmaterial von der jeweiligen Vorratsrolle abziehen zu können, durch einen gegebenenfalls vorhandenen Richtapparat hindurchziehen zu können und den Sekundärschlitten 30 entsprechend dem Bewegungsablauf des Hauptschlittens 26 beschleunigen zu können.

## Ansprüche

1. Materialeinzugsvorrichtung für Materialbearbeitungsmaschinen, insbesondere Stanz- und Biegeautomaten, umfassend einen in einer Hauptführung (28) geführten Einzugsschlitten mit einer gesteuerten schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung (42, 48), einen Oszillationsantrieb (10) in Antriebsverbindung mit dem Einzugsschlitten und eine gesteuerte Materialhaltevorrichtung (54), wobei der Stillstand der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung (42, 48) in deren Endpositionen längs der Hauptführung (28) durch Schlittenanschlüge (40a, 40b) bestimmt ist und wobei in der Antriebsverbindung zwischen dem Oszillationsantrieb (10) und der schlittenseitigen Materialklemmvorrichtung (42, 48) eine Übertragungsfederung (34a, 34b) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet,

daß der Einzugsschlitten einen mit dem Oszillationsantrieb (10) verbundenen Hauptschlitten (26) umfaßt, welcher in der Hauptführung (28) geführt ist, daß auf dem Hauptschlitten (26) im wesentlichen parallel zu der Führungsrichtung der Hauptführung (28) eine Sekundärführung (32) angebracht ist, daß auf dieser Sekundärführung (32) ein Sekundärschlitten (30) geführt ist, daß der Sekundärschlitten (30) die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung (42, 48) trägt, daß der Sekundärschlitten (30) mit den Schlittenanschlügen (40a, 40b) zusammenwirkt und daß wenigstens ein Teil der Übertragungsfederung (34a, 34b) zwischen dem Sekundärschlitten (30) und dem Hauptschlitten (26) angeordnet ist.

2. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Masse des Sekundärschlittens (30) klein ist gegen die Masse des Hauptschlittens (26).

3. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 und 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß eine Klemmsteuerung (50) für die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung (42, 48) wenigstens zum Teil auf dem Hauptschlitten (26) angebracht ist.

4. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die schlittenseitige Materialklemmvorrichtung (42, 48) eine sekundärschlittenfeste Klemmstelle (42), ein auf dem Sekundärschlitten (30) gelagertes Klemmorgan (44) und ein von dem Hauptschlitten (26) längs der Hauptführung (28) mitnehmbares Andrückorgan (82, 147) umfaßt, welches zur Einwirkung auf das Klemmorgan (44) bestimmt und einer Relativbewegung gegenüber dem Klemmorgan (44) längs der Hauptführung (28) fähig ist.

5. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Sekundärschlitten (30) an dem Hauptschlitten (26) zwischen zwei in entgegengesetzter Richtung parallel zur Hauptführung (28) wirkenden gegebenenfalls vorgespannten Übertragungsfedern (34a, 34b) eingespannt ist.

6. Materialeinzugsvorrichtung nach den Oberbegriff des Anspruchs 1 und gegebenenfalls nach dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und/oder einem der Ansprüche 2 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Einzugschlitten, insbesondere der Sekundärschlitten (30), vor Auftreffen auf einen Schlittenanschlag (40a, 40b), gegebenenfalls unter Relativverschiebung zu dem Hauptschlitten (26), abbremsbar ist.

7. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

daß zur Abbremsung des Sekundärschlittens (30) ein Annäherungstaster (68, 76) vorgesehen ist, welcher mit einer schlittenanschlagfesten Tastereingriffsfläche (70, 78) bei Annäherung des Sekundärschlittens (30) an den Schlittenanschlag (40a, 40b) in Wechselwirkung tritt und daß dieser Annäherungstaster (68, 76) auf den Sekundärschlitten (30) dessen Annäherungsgeschwindigkeit an den jeweiligen Anschlag (40a, 40b) bremsend einwirkt.

8. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet,

daß der Annäherungstaster (68, 76) über ein am Hauptschlitten (26) abgestütztes Tastergetriebe (64, 72) auf den Sekundärschlitten (30) einwirkt.

9. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet,

daß der Annäherungstaster (68, 76) an dem einen Schenkel (64b, 72b) eines auf dem Hauptschlitten (26) schwenkbar gelagerten Winkelhebels (64, 72) angebracht ist und daß ein weiterer Schenkel (64a,

72a) dieses Winkelhebels (64, 72) auf den Sekundärschlitten (30) einwirkt.

10. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

daß die anschlagfeste Tastereingriffsfläche (70, 78) spitzwinkelig gegen die Führungsrichtung der Hauptführung (28) geneigt ist.

11. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

daß jedem der Schlittenanschlüge (40a, 40b) ein Annäherungstaster (68, 76) zugeordnet ist.

12. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Steuerung der, gegebenenfalls gefederten, schlittenseitigen Klemmvorrichtung (42, 48) von einer Nachlaufrelativbewegung des Hauptschlittens (26) gegenüber dem Sekundärschlitten (30) abgeleitet ist, welche nach Auftreffen des Sekundärschlittens (30) auf den jeweiligen Schlittenanschlag (40a, 40b) eintritt.

13. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,

daß zur Steuerung der Materialklemmvorrichtung (42, 48) ein Klemmkeil (82) vorgesehen ist, welcher durch die Nachlaufrelativbewegung klemmbar oder lösbar ist.

14. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet,

daß der Klemmkeil (82) zwischen einem am Sekundärschlitten (30) gelagerten Klemmorgan (44) der schlittenfesten Klemmvorrichtung (42, 48) einerseits und einer am Sekundärschlitten (30) angebrachten Keilanlagefläche (84) angeordnet ist und mit in der Führungsrichtung (28) der Hauptführung an ihm angreifenden Keileinwirkungsanschlügen (80, 90) des Hauptschlittens (26) zusammenwirkt.

15. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet,

daß von den Keileinwirkungsanschlügen (80, 90) mindestens derjenige (90) gefedert ist, welcher die Klemmung der schlittenfesten Klemmvorrichtung (42, 48) bewirkt.

16. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Materialhaltevorrichtung (54) durch die Nachlaufrelativbewegungen des Hauptschlittens (26) gegenüber dem Sekundärschlitten (30), welche nach Auftreffen des Sekundärschlittens (30) auf den jeweiligen Schlittenanschlag (40a, 40b) eintritt, gesteuert ist.

17. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet,

daß der Hauptschlitten (26) einen Haltevorrichtungsteuerungsanschlag (94, 118) aufweist, wel-

cher auf ein Haltevorrichtungssteuergetriebe (100) einwirkt.

18. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptschlitten (26) zwei Haltevorrichtungssteueranschlüge (94, 118) aufweist, von denen je nach Bewegungsrichtung des Hauptschlittens (26) jeweils der eine oder der andere in entgegengesetzten Richtungen auf das Haltevorrichtungssteuergetriebe (100) einwirkt.

19. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltevorrichtungssteuergetriebe (100) ein in Führungsrichtung (28) der Hauptführung verlaufendes Gestänge (100) mit steuertriebeseitigen Gegenanschlügen (98, 120) zur Beaufschlagung durch die Haltevorrichtungssteueranschlüge (94, 118) aufweist.

20. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Haltevorrichtungssteuergetriebe (100) über eine Klemmkeilvorrichtung (108, 110) auf die Materialhaltevorrichtung (54) einwirkt.

21. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die anschlagfeste Tastereingriffsfläche (70, 78) unveränderbar mit dem jeweiligen Schlittenanschlag (40a, 40b) verbunden ist.

22. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlittenanschlüge (40a, 40b) mit Justieranschlagflächen (126, 128) verbunden sind, welche der Justierung der steuertriebeseitigen Gegenanschlüge (98, 120) an dem Gestänge (100) dienen.

23. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens einer der Schlittenanschlüge (40a, 40b) in Führungsrichtung (28) der Hauptführung verstellbar und feststellbar ist.

24. Materialeinzugsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Materialklemmvorrichtung (42, 48) und die Materialhaltevorrichtung (54) derart gesteuert sind, daß das zuzuführende Material in jedem Betriebszeitpunkt von mindestens einer dieser Vorrichtungen erfaßt ist.

25. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsfedern (34a, 34b) in der Ruhelage des Sekundärschlittens (30) gegenüber dem Hauptschlitten (26) derart vorgespannt sind, daß bei einer Veränderung der Relativposition der beiden Schlitten (26, 30) gegenüber einer relativen Ruhelage die jeweils eine Übertragungsfeder (34a, 34b) im Sinne einer Erhöhung der Federspannung

gegenüber der in der Ruhelage auf sie aufgebrachtten Vorspannung verformt wird, während die jeweils andere Übertragungsfeder (34b, 34a) unter Beibehaltung ihrer Vorspannung als Übertragungselement unwirksam wird.

26. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsfedern Kompressionsfedern (34a, 34b) insbesondere Schraubendruckfedern sind, von denen jede ständig an dem Hauptschlitten (26) abgestützt ist und in der Ruhelage über jeweils ein zugeordnetes Zwischenstück (35a, 35b) an dem Sekundärschlitten (30) angreift und daß ferner an dem Hauptschlitten (26) für jede Kompressionsfeder (34a, 34b) ein Vorspannungserhaltungsanker (37a, 37b) angebracht ist, welcher mit dem zugehörigen Zwischenstück (35a, 35b) über Kompressionserhaltungsanschlüge (39a, 43a; 39b, 43b) zusammenwirkt derart, daß bei einer Relativverschiebung der Schlitten (26, 30) aus der Ruhelage heraus je nach Verschiebungsrichtung das eine Zwischenstück (35a, 35b) in Anschlagverbindung mit dem zugehörigen Zuganker (37a, 37b) bleibt und die Vorspannung der zugehörigen Kompressionsfeder (34a, 34b) aufrecht erhält, während das andere Zwischenstück (35b, 35a) unter gegenseitiger Abhebung der zugehörigen Kompressionserhaltungsanschlüge (39a, 43a; 39b, 43b) sich gegenüber dem zugehörigen Kompressionserhaltungsanker (37b, 37a) verschiebt und die zugehörige Kompressionsfeder (34b, 34a) eine verstärkte Kompression erfährt.

27. Materialeinzugsvorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Zwischenstück (35a, 35b) mit einer Zwischenhülse (41a, 41b) ausgebildet ist, welche mit einem Ende (45a, 45b) an dem Sekundärschlitten (30) angreift und einen Anschlagkopf (41a, 41b) des zugehörigen Kompressionserhaltungsankers (37a, 37b) verschiebbar aufnimmt und daß an dem anderen Ende der Hülse (41a, 41b) ein den Anschlagkopf (39a, 39b) hintergreifender Anschlagflansch (43a, 43b) angebracht ist, welcher einerseits dem Anschlagkopf (41a, 41b) gegenübersteht und andererseits von der zugehörigen Kompressionsfeder (34a, 34b) beaufschlagt ist.

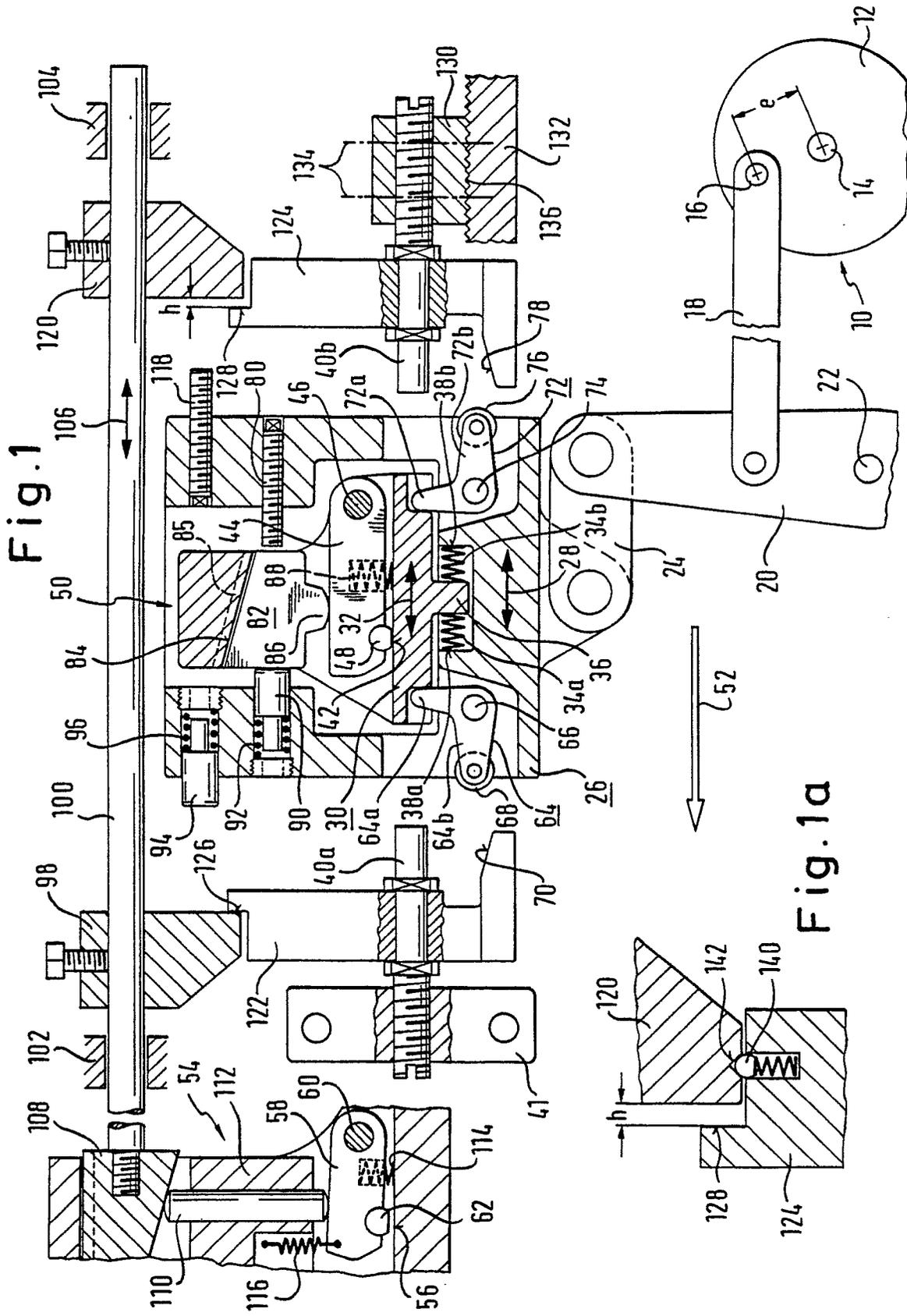


Fig. 2

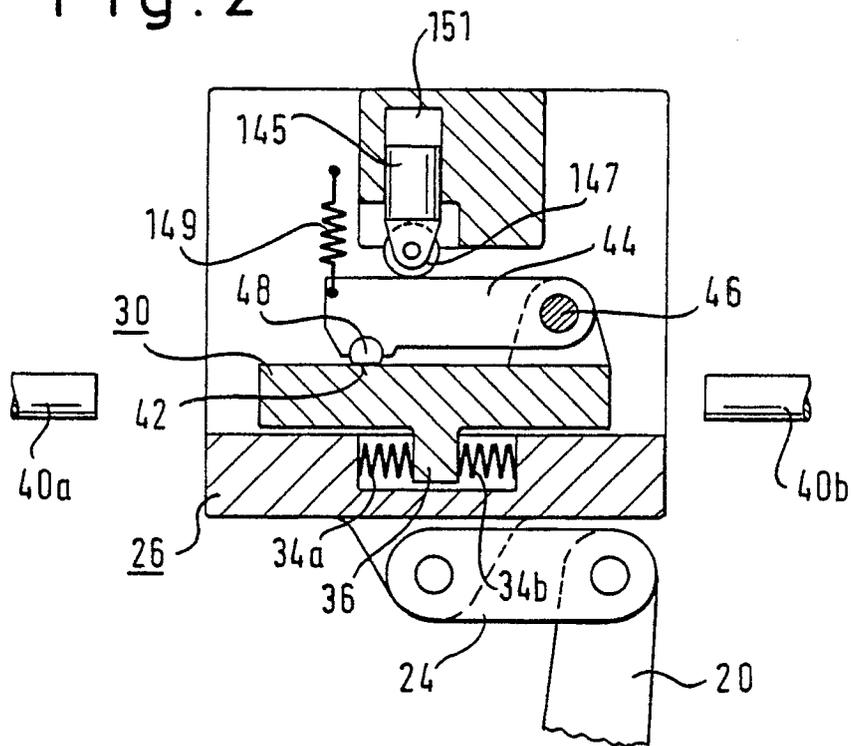


Fig. 3

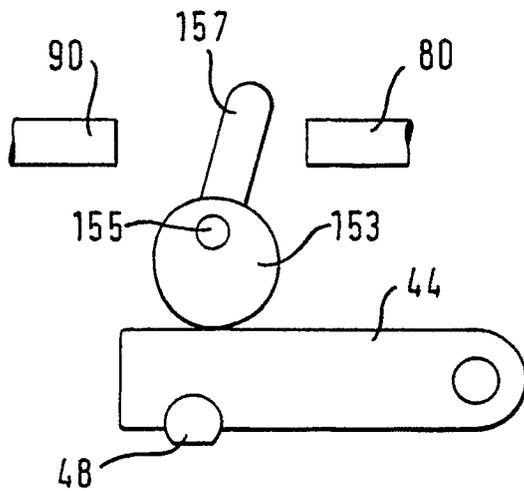


Fig.4

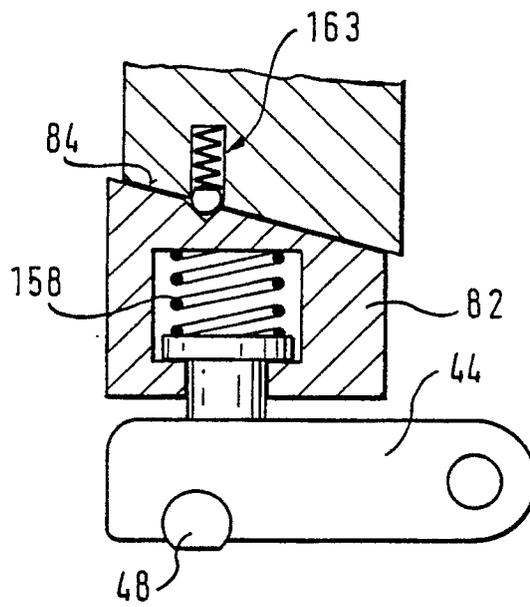


Fig.5

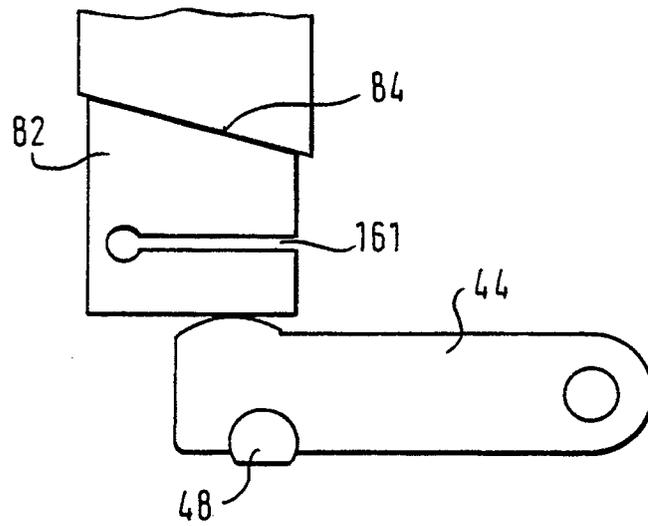


Fig. 6

